Вступ

Безпека функціонування хімічно небезпечних об'єктів (ХНО) залежить від багатьох чинників: фізико-хімічних властивостей сировини, полупродуктів та продуктів, від характеру технологічного процесу, від конструкції і надійності обладнання, умов зберігання і транспортування хімічних речовин, стану контрольно-вимірювальних приладів і засобів автоматизації, ефективності засобів протиаварійного захисту і т.д. Крім того, безпека виробництва, використання, зберігання і перевезень СДОР в значному ступені залежить від рівня організації профілактичної роботи, своєчасності і якості планово-запобіжних ремонтних робіт, підготовленості і практичних навичок персоналу, системи нагляду за станом технічних засобів протиаварійного захисту.

Наявність такої кількості чинників, від яких залежить безпека функціонування ХНО, робить цю проблему вкрай складною. Як показує аналіз причин великих аварій, що супроводжуються викидом СДОР, на сьогодні не можна виключити можливість виникнення аварій, що призводять до поразки виробничого персоналу.

Аналіз структури підприємств, що виробляють або що споживають СДОР, показує, що в їхніх технологічних лініях обертається, як правило, незначна кількість токсичних хімічних продуктів. Значно більша по обсягу кількість СДОР міститься на складах підприємств. Це призводить до того, що при аваріях в цехах підприємства в більшості випадків має місце локальне зараження повітря, обладнання цехів, території підприємств. При цьому пораження в таких випадках може отримати в основному виробничий персонал.

Необхідно відзначити, що на промислових об'єктах звичайно зосереджена значна кількість різноманітних легкоспалахуючих речовин, в тому числі СДОР. Крім того, багато СДОР вибухонебезпечні, а деякі хоча і негорючі, але представляють значну небезпеку в пожежному відношенні. Цю обставину слід враховувати при виникненні пожеж на підприємствах. Більш того, сама пожежа на підприємствах може сприяти виділенню різноманітних отруйних речовин.

Тому при організації робіт по ліквідації хімічно небезпечної аварії на підприємстві і її наслідків необхідно оцінювати не тільки фізико-хімічні і токсичні властивості СДОР,але і їх вибухо- і пожеженебеспечність, можливість утворення в ході пожежі нових СДОР і на цій основі приймати необхідні міри по захисту персоналу, що бере участь в

роботах.

Для будь-якої аварійної ситуації характерні стадії виникнення, розвитку і спаду небезпеки. На ХНО в розпал аварії можуть діяти, як правило, декілька чинників, що вражають - пожежа, вибухи, хімічне зараження місцевості і повітря та інші. Дія СДОР через органи дихання частіше, ніж через інші шляхи впливу, призводить до враження людей.

З цих особливостей хімічно небезпечних аварій слідує: захисні заходи і, насамперед, прогнозування, виявлення і періодичний контроль за змінами хімічної обстановки, оповіщення персоналу підприємства повинні проводитися з надзвичайно високою оперативністю. Локалізація джерела надходження СДОР в навколишнє середовище має вирішальну роль в попередженні масової поразки людей. Швидке здійснення цієї задачі може направити аварійну ситуацію в контрольоване русло, зменшити викид СДОР і істотно знизити збитки.

Особливістю хімічно небезпечних аварій є висока швидкість формування і дії чинників,які поражають, що викликає необхідність прийняття оперативних заходів захисту. В зв'язку з цим захист від СДОР організується за можливістю заздалегідь, а при виникненні аварій проводиться в мінімально можливі терміни.

Захист від СДОР являє собою комплекс заходів, здійснюваних з метою виключення або максимального послаблення поразки персоналу і збереження його працездатності.

I. ОЦІНКА ОБСТАНОВКИ, ЯКА СКЛАЛАСЯ НА ОГД У НАДЗВИЧАЙНІЙ СИТУАЦІЇ

1.1. Оцінка хімічної обстановки.

1) Визначають глибину зон можливого зараження Г. Для цього:

а) визначають еквівалентну кількість речовини у первинній хмарі:

$Qe_1 = K_1 \bullet K_3 \bullet K_5 \bullet K_7 \bullet Q_0 =$ 0,13*0,5*1*1*35=2,275 . (Т)

де K_1 - коефіцієнт, який залежить від умов зберігання НХР ;

K_3 - коефіцієнт, рівний відношенню граничної токсодози хлору до граничної токсодози інших НХР ;

K_5 - коефіцієнт, який враховує ступінь вертикальної стійкості атмосфери:

при інверсії K_5=1, при ізотермії K_5=0.23 і при конвекції K_5=0.08;

K_7 - коефіцієнт, який враховує вплив температури ;

Q_0 - кількість викинутої НХР.

б) визначають глибину зони хімічного зараження первинною хмарою НХР ($Г_1$).

Глибина зони зараження первинною хмарою НХР визначається залежно від еквівалентної кількості речовини у первинній хмарі і швидкості вітру. Для значень еквівалентної кількості речовини, які не наведені $Г_1$ визначається інтерполяцією двох найближчих значень.

Q_{e1}=2,27т

$V_в$=1м/с

Г1= 1,68+(2,91-1,68)(2,27-1)/(3-1) = 1,62 (км)

б) Визначають еквівалентну кількість речовини у вторинній хмарі.

Qe_2 = (1-K_1)•K_2•K_3• K_4 • K_5 •K_6 •K_7 • Q_0 / h d = (1-0,13)*0,034*0,5*1*1*1,01*1*35/(0,05*0,699)=14,96 , (Т)

де: K_2 - коефіцієнт, який залежить від фізико-хімічних властивостей НХР ;

K_4 - коефіцієнт, який враховує швидкість вітру ;

K_6 - коефіцієнт, який залежить від часу, що минув після початку аварії та тривалості випаровування речовини;

d - густина НХР, що розлилася, т/$м^3$;

h – товщина шару розлитої НХР, м (при вільному розливі h=0.05 м), або h = (H – 0,2)м, де H – висота піддону.

$K_6=N^{0.8}$ при N<T і $K_6=T^{0.8}$ при N>T

де: N - час після аварії, на який оцінюється обстановка (год.) = 2год

$$T=\frac{h\cdot d}{K_2\cdot K_4\cdot K_7}$$ =0,05*0,699/(0,034*1*1)=1,02год

T - тривалість випаровування речовини, год.

$K_6=T^{0.8}= 1,02^{0.8}=1,01$

г) для знайденої величини Q_{e2} визначають глибину зони хімічного зараження вторинною хмарою ($Г_2$) з допомогою .

$Г_2=19,20+(29,56-19,20)*(14,96-10)/(20-10)=7,06$

Отримані значення $Г_1$ і $Г_2$ - це максимальні значення зон зараження первинною або вторинною хмарою, що визначається в залежності від еквівалентної кількості речовини і швидкості вітру.

д) повна глибина зони зараження $Г_п$, що залежить від дії первинної і вторинної хмари НХР, визначається за формулою:

$$Г_П = Г_{1(2)} + 0.5 \bullet Г_{2(1)}=7,06+0.5 \bullet 1,62= 7,87$$

де: $Г_{1(2)}$ - більша за розміром $Г_1$ і $Г_2$;

$Г_{2(1)}$ - менша за розміром $Г_1$ і $Г_2$;

е) Отримане значення повної глибини зараження $Г_п$ порівнюється з максимально можливим значенням глибини переносу повітряних мас $Г_п'$, що визначається за формулою:

$$Г'_П = N \cdot V_П \text{ , (Км)} = 2*5=10$$

де: N - час від початку аварії, год ;

$V_П$ - швидкість переносу переднього фронту зараженого повітря при даній швидкості і ступені вертикальної стійкості повітря, км/год .

За кінцеву розрахункову глибину зони зараження приймається менше з величин $Г'_п$ і $Г_п$.

Тобто 7,87

2) Визначають площу зони можливого зараження хмарою НХР:

$S_М = 8.72 \bullet 10^{-3} \bullet (Г_П)^2 \bullet \varphi$, (км^2)= $8.72 \bullet 10^{-3} \bullet (7,87)^2 \bullet 180= 97,21$ км^2

де: φ - кутові розміри зони можливого зараження, град.

3) Площа зони фактичного зараження $S_ф$ розраховується за формулою:

$$S_Ф = K_8 \cdot (Г_П)^2 \cdot N^{0.2}, (км^2) = 0.081 \bullet (7{,}87)^2 \bullet 2^{0.2} = 5{,}77 км^2$$

де: K_8 - коефіцієнт, що залежить від ступеня вертикальної стійкості повітря (при інверсії - K_8=0.081, при ізотермії - K_8=0.133, при конвекції - K_8=0.235).

4) Час підходу хмари НХР до заданого об'єкту залежить від швидкості переносу хмари повітряним потоком і визначається за формулою:

$$t = x : V_П, (год) = 7{,}87/2*5 = 0{,}787 год$$

де: x - відстань від джерела зараження до заданого об'єкту (км).

5) Час перебування людей в засобах захисту шкіри 0,8 год

6) Можливі втрати робітників і службовців на ОГД визначається з використанням. Результати оцінки хімічної обстановки зводять у таблицю.

Табл. 1.1 Результати оцінки хімічної обстановки

Джере-ло зара-ження	Тип НХР	Кіль-кість НХР, т	Глиби-на зони зара-ження, км	Площа зони можли-вого хімічного зара-ження, $км^2$	Площа зони фактичного хімічного зараження, $км^2$	Час підходу зараже-ного повітря до заданого об'єк-ту, год	Тривалість уражаючої дії (випаро-вування) НХР, год	Можливі втрати від дії НХР, чол.
НХР	CH_3-NH_2	35	7,87	97,21	5,77	1,57	1,02	147, 82

II. ОЦІНКА ІНЖЕНЕРНОГО ЗАХИСТУ ПРАЦІВНИКІВ

Надійність інженерного захисту забезпечується при наявності таких умов:

- загальна вмістимість захисних споруд на ОГД - дозволяє укрити найбільшу працюючу зміну;

- захисні властивості споруд відповідають вимогам, тобто забезпечують захист від іонізуючих випромінювань;
- система життєзабезпечення захисних споруд забезпечує неперервне перебування в них не менше двох діб;
-система повідомлень діє оперативно і надійно.

2.1 Оцінка захисної споруди за вмістимістю

Вмістимість захисної споруди повинна забезпечувати укриття найбільшої зміни працівників і визначається сумою місць для сидіння і лежання. Висота приміщення 3,1 м встановлюються для триярусного ліжка 0.4 м^2/людину

2.2 Розрахунок сховища.

1. Визначають площу основних і допоміжних приміщень.

Загальна площа основних приміщень:

$$S_{заг_{осн}} = \sum_{i=1}^{N} S_i, (м^2) = 290+12=302 \text{ м}^2$$

де: N - кількість основних приміщень;

S_i - площа і-того приміщення.

Загальна площа всіх приміщень в зоні герметизації (крім приміщень для дизельної електростанції, тамбурів і розширювальних камер):

$$S_{заг_{всых}} = S_{заг_{осн}} + \sum_{j=1}^{M} S_j, \quad (м^2) = 302+10+20+10=342 \text{ м}^2$$

де: M - кількість допоміжних приміщень;

S_j - площа j-того допоміжного приміщення в зоні герметизації.

2. Визначають вмістимість сховища за площею:

- при триярусному розміщені ліжок

$$M_s = \frac{S_{заг_{осн}}}{0.4}, \text{ (Чол)}=342/0,4=855 \text{ Чол}$$

де: 0.5 і 0.4 - площа підлоги на людину відповідно при дво- і триярусному розміщені ліжок, м^2.

3. Визначають вмістимість сховища за об’ємом всіх приміщень в зоні герметизації

$$M_v = \frac{S_{заг_{всіх}} \cdot h}{1.5}, (Чол) = 342*3,1/1,5=706 \text{ Чол}$$

де: h - висота приміщення, м;

1.5 - норма об'єму на людину, $м^3$.

Порівнюючи дані вмістимості за площею M_s та за об'ємом M_v, визначають фактичну (розрахункову) вмістимість $M_ф$. За фактичну вмістимість (кількість місць) приймається менше значення із цих двох величин, тобто у нашому випадку 706 чол.

4. Визначають показник, що характеризує вмістимість захисних споруд (коефіцієнт вмістимості)

$$K_м = \frac{M_ф}{N} = 706/585=1,2$$

де: N - чисельність виробничого персоналу, який підлягає укриттю (найбільша працююча зміна).

$K_м \geq 1$, захисна споруда забезпечує укриття працюючих у будь-яку зміну

2.3 Оцінка захисних властивостей сховища від можливого радіоактивного ураження

а) Визначають ступінь захисту виробничого персоналу, тобто коефіцієнт послаблення дози опромінення сховищем $K_{посл}$. Він залежить від матеріалу перекриття, його товщини і умов розміщення сховища (вбудоване, чи таке що стоїть окремо), в нашому випадку окремо стояче і знаходиться за формулою:

$$K_{посл_{розр}} = K_p \cdot 2^{\sum_{i=1}^{n} \frac{h_i}{d_i}} = 3*2\text{^}(30/5,7+13/8,1+0/5,4+0/8,1+22/18,5)=799,1$$

де: h_i - товщина і-того захисного шару сховища;

K_p - коефіцієнт що враховує умови розміщення сховища;

d - товщина шару половинного послаблення і-того захисного шару.

Порівнюють розрахунковий коефіцієнт послаблення із нормативними вимогами до сховищ.

$K_{посл_{розр}} < 1000$

отже необхідно розглянути можливість підсилення його перекриття до необхідних норм . Наприклад зробити підсипку шаром грунту товщиною 10 см.Тоді будемо мати:

$K_{посл_{розр}} = K_p \cdot 2^{\sum_{i=1}^{n} \frac{h_i}{d_i}}$ =3*2^(30/5,7+13/8,1+0/5,4+10/8,1+22/18,5)=1880,38

$K_{посл_{розр}}$>1000

2.4 Оцінка захисної споруди за життєзабезпеченням

До систем життєзабезпечення належать: повітропостачання, водопостачання, теплопостачання, каналізація, електропостачання і зв'язок. Під час оцінки систем забезпечення сховищ визначається можливість всіх систем забезпечити неперервне перебування людей в сховищах не менше двох діб. В даній роботі розглядається оцінка тільки повітропостачання - однієї з основних систем життєзабезпечення людей.

Норми (W норм) зовнішнього повітря, що подається в захисну споруду:

У сховищах великої вмістимості, крім цих комплексів встановлюють електроручні вентилятори типу ЕРВ-72-2, ЕРВ-72-3 , які працюють тільки в режимі **I**.

В завданні задано електроручні вентилятори типу ЕРВ-72-2 2 шт.

Продуктивність (W заг) фільтровентиляційних комплексів ФВК-I і ФВК-II в режимі I - 1200 $м^3$/год, в режимі II - 300 $м^3$/год; ЕРВ-72-2 і ЕРВ-72-3 відповідно 900-1300 та 1300 –1800 м3/год.

Послідовність оцінки :

У завданні подано електроручні вентилятори типу ЕРВ-72-2 2шт, які працюють тільки в режимі **I**

Визначають необхідну кількість людей, яких система може забезпечити чистим повітрям у режимі I :

$M_{заг_{пов}} = \frac{W_{заг}}{W_{норм}}$, (Чол) =1300*2/10=260 Чол

де: $W_{заг}$ - загальна кількість повітря, що подається системами повітропо-

стачання, $м^3$/год;

$W_{норм}$ - норми зовнішнього повітря, що подається в захисну споруду,

$м^3$/год/людину.

Визначають показник, що характеризує життєзабезпечення в режимі I

$$К_ж = \frac{М_{заг_{пов}}}{М_ф} = 260/706 = 0,368$$

де: $М_ф$ - кількість людей, що підлягає укриттю, приймається фактична

вмістимість сховища.

$К_ж$ < 1, кількість фільтровентиляційних комплексів недостатня для забезпечення чистим повітрям згідно з нормами у режимі І. Необхідно вжити заходів для збільшення кількості фільтровентиляційних комплексів до конкретної величини.

Для даного завдання кількість фільтровентиляційних комплексів повинна бути збільшена до 6-ти замість 2-ох

$$М_{заг_{пов}} = \frac{W_{заг}}{W_{норм}}, \text{ (Чол) } =1300*6/10=780 \text{ Чол}$$

$$К_ж = \frac{М_{заг_{пов}}}{М_ф} = 780/706 = 1,1$$

Для захисту персоналу від НХР передбачити обладнання для роботи системи повітропостачання в режимі повної ізоляції.

III. **ГРАФІЧНИЙ ДОДАТОК**

Зона можливого зараження хмарою НХР на картах і схемах обмежена колом, півколом або сектором, який має кутові розміри φ і радіус, рівний глибині зони хімічного зараження $Г_п$, чи $Г_{ЗХЗ}$.

при швидкості за прогнозом від 0.6 до 1 м/с зона має вигляд півкола:

- точка **0** відповідає джерелу зараження;
- $φ=180^\circ$;
- радіус півкола рівний $Г_п$ =7,87;
- бісектриса кола співпадає з віссю сліду хмари і орієнтована за напрямом вітру.

Порядок нанесення зон зараження на карту або схему.

1. Визначають площу розливу НХР, а також радіус площі розливу:

$$S_p = \frac{Qe2}{h \cdot d}, (м^2) = 14,96/0,05*0,699 = 428,04$$

$$r_p = \sqrt{\frac{S_p}{п}}, (м) = \sqrt{\frac{S_p}{\pi}} = \sqrt{428,04/3,14} = 11,67 м$$

2.Знаючи площу зони фактичного зараження, яка має форму еліпса, визначають розміри цього еліпса (S=пab=3,14*3,94*0,47=5,77, де п=3,14 , a=$Г_п$/2=7,87/2=3,94, b-мала піввісь). Довжина еліпса дорівнює величині $Г_п$. Ширина еліпса B=2b=4$S_ф$/п$Г_п$ =4*5,77/(3,14*7,87)=0,93 .

IV ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ЗАХИСТУ ПЕРСОНАЛУ

Черговий диспетчер ХНО отримавши повідомлення про аварію з НХР, повинен негайно сповістити персонал ХНО, оперативному черговому спеціально уповноваженого територіального органа виконавчої влади , компетенції якого віднесено питання захисту населення та територій від надзвичайних ситуацій (далі - оперативний черговий), міський (районний) відділ внутрішніх справ, а також спеціальні (аварійно-рятувальні) служби, що залучаються при аварії з НХР, та керівників (чергових диспетчерів) підприємств, установ і організацій, які потрапляють у зону можливого хімічного забруднення.

Дії начальника ЦО з отриманням інформації про загрозу та виникнення НС:
віддача розпорядження на збір КС ЦО об'єкта;
доповідь начальника ЦО району (міста) про обстановку, яка склалася, прийняті рішення та вжиті заходи;
прийняття і доведення рішення до підлеглих на запобігання (ліквідацію) НС;
практичне керівництво проведенням робіт щодо запобігання або ліквідації наслідків НС і ходом евакуації персоналу (при необхідності);

Комплекс заходів по захисту від СДОР включає:
Інженерно-технічні заходи по зберіганню і використанню

СДОР;
Підготовку сил і засобів для ліквідації хімічно небезпечних аварій;
Вивчення порядку та правил поведінки в умовах виникнення аварій;
Забезпечення засобами індивідуального і колективного захисту;
Основі заходи захисту:

- Використання ЗІЗ і приміщень з режимом ізоляції.
- Застосування антидотів (протиотрут) і засобів обробки шкірних покривів.
- Дотримання режимів поведінки (захисту) на зараженій території.
- Евакуація людей із зони зараження, що виникла при аварії.
- Санітарна обробка людей, дегазація одягу, території, будівель, транспорту, техніки і майна.. (7)

У роботі встановлено:
еквівалентну кількість речовини у первинній хмарі 2,275 т.
еквівалентну кількість речовини у вторинній хмарі 14,96 т
тривалість випаровування речовини 1,02год
повна глибина зони зараження 7,87 км
площа зони можливого зараження хмарою НХР 97,21 $км^2$
площа зони фактичного зараження 5,77$км^2$
Час підходу хмари НХР до заданого об’єкту 0,787год
загальна площа основних приміщень 342 $м^2$
вмістимість сховища за площею 855 Чол
вмістимість сховища за об’ємом всіх приміщень в зоні герметизації 706 Чол
коефіцієнт вмістимості 1,2
коефіцієнт послаблення дози опромінення сховищем 1880,38
кількість людей, яких система може забезпечити чистим повітрям 780 Чол
показник, що характеризує життєзабезпечення 1,1

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. В.Є.Гончарук, С.І.Качан, С.М.Орел, В.І.Пуцило – Оцінка обстановки у надзвичайних ситуаціях – Посібник - Вид –во НУ “ЛП”, 2004р.-184с..
2. “Защита объектов народного хозяйства ”: Справочник / Г.П.Демиденко, Е.П.Кузьменко, П.П.Орлов и др.: Под ред. Г.П.Демиденко, - 2-е изд., перераб. и доп. - К.: Вища шк. Головное изд-во, 1989. - 287 с.
3. “Повышение устойчивости работы объектов народного хозяйства в военное время”: Учебн. пособие / под ред. Г.П.Демиденко. - К.: Вища шк., 1984. – 172 с.
4. В.Г.Атаманюк, Л.Г.Ширшев, Н.И.Акимов, “Гражданская оборона”, М.: Высшая шк., 1986. - 207 с.

5. Цивільна оборона. За редакцією полковника П.І.Кашина.- Львів: ПП ”Василькевич К.І.”, 2005.
6. Довідник для виконання розрахунково-графічних робіт з БЖД і ЦО Вид-во НУ ЛП, 2001р. М.І.Стеблюк. Цивільна оборона. –Київ : Знання, 2006 – 487 с.
7. http://in1.com.ua/article/11035/